

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-338139

(43) 公開日 平成6年(1994)12月6日

(51) Int. Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 F 1 技術表示箇所
 G 1 1 B 20/12 9295- 5 D
 20/10 C 7736- 5 D

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L

(全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平5-129045

(22) 出願日 平成5年(1993)5月31日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 保坂 尚樹

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン
パス光学工業株式会社内

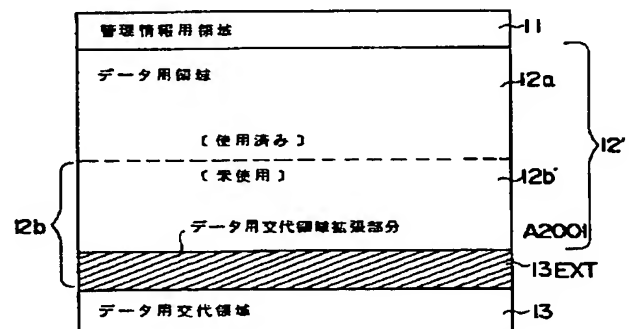
(74) 代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54) 【発明の名称】 追記型情報記録媒体の情報記録における交代処理方法

(57) 【要約】

【目的】 リトライ回数が増えても空き領域がある限り交代処理を可能にして追記型情報記録媒体の使用効率を良くする様にした交代処理方法を提供すること。

【構成】 情報を記録するための情報記録領域 12' と、その情報の記録に失敗した場合およびその情報の書き換えを行う場合に書き込みに用いる交代用情報記録領域 13 と、情報の交代が行われた場合にその交代処理の履歴を管理するための情報を記録するための管理情報記録領域 11 とを有する追記型の情報記録媒体に対する情報記録の際の交代処理方法において、ある用途の記録領域に空きがなくなったとき、他の用途の記録領域の未使用領域の少なくとも一部を空きがなくなった前記ある用途の記録領域のための拡張領域として割り当て、記録に供することを特徴とする追記型情報記録媒体の情報記録における交代処理方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を記録するための情報記録領域と、その情報の記録に失敗した場合およびその情報の書き換えを行う場合に書き込みに用いる交代用情報記録領域と、情報の交代が行われた場合にその交代処理の履歴を管理するための情報を記録するための管理情報記録領域とを有する追記型の情報記録媒体に対する情報記録の際の交代処理方法において、

ある用途の記録領域のうち、未使用領域が所要量以下となったとき、他の用途用の記録領域の未使用領域の少なくとも一部を前記ある用途の記録領域のための拡張領域として割り当て、記録に供することを特徴とする追記型情報記録媒体の情報記録における交代処理方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、追記型の情報記録媒体に対し、情報を記録する際の交代処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクや光カードのような追記型の情報記録媒体では、媒体表面に光記録材が設けられ、そこに螺旋状や同心円状の情報記録トラック（光ディスクの場合）あるいは互いに平行な情報記録トラック（光カードの場合）が設けられる。情報記録トラックは、1個または複数のセクタに区切られ、情報の記録や再生は、このセクタを最小単位としている。

【0003】 一般に、情報記録媒体に情報（ファイル）を記録する場合、実際に記録する情報（記録データ）とともに、それを管理するための管理情報（ディレクトリ）を記録するのが普通である。この管理情報には、記録しようとする情報の名称（ファイル名）、情報量（ファイル長）、記録時刻、記録位置等の情報が含まれる。そして、複数の情報が記録された情報記録媒体から特定の情報を得る場合には、この管理情報の一部または全部を用いて目的の情報を特定し、参照することになる。

【0004】 情報記録媒体に記録されたファイルに対し、その名称の変更、記録データ自身の変更・追加・削除等と云った情報の書き換えを行う必要が生じた場合、磁気ディスクのような書き換え可能な記録媒体の場合、既に情報が記録されているセクタに上書きすることにより容易に書き換えが行えるが、追記型の情報記録媒体の場合、一度記録に用いられた情報記録セクタに新たに別の情報を上書き記録することは出来ないため、多くの場合、交代処理が行われる。

【0005】 ここで交代処理と云うのは、後から記録しようとする更新後の情報を、まだ記録に用いられていない情報記録セクタに記録するとともに、どの更新前の情報をどこに記録したかという情報（交代情報）を併せて記録し、更新された情報を再生する際には、前記交代情報をもとに、更新前の情報の代わりに更新後の情報を再生し、あたかも情報が上書きされたかの様に振る舞わせ

るようにするものである。こうすることで、追記型の情報記録媒体においても、通常の手書き換え可能な情報記録媒体と同様に、ファイルのデータやディレクトリの書き換えが可能となる。

【0006】 また、情報記録媒体上の欠陥やごみの付着により、部分的に書き込むことが出来ないような場合にも、上記と同様の交代処理を行い、所望のセクタに正しく情報が書き込めたかの様に処理する場合もある。

【0007】 追記型の情報記録媒体に対する一連の情報の記録・再生手続きの中では、このような交代処理は比較的低レベルの処理（OS（オペレーションシステム）や各種ドライバソフトが行うようなハードウェアに対する直接的な処理）中で行われ、情報記録媒体に対する情報を読み書きするにあたり、オペレータが実施しなければならない実際の手続き（指令操作）は、ずっと簡略化されていることが多い。すなわち、オペレータが行わねばならない操作内容は簡単なものとしてあることが多い。

【0008】 例えば、一般ユーザがこのような情報記録媒体に記録されているファイルの名称を変更するような時には、ユーザは情報記録媒体中にどのような交代用の領域が確保され、どのような形式で交代情報が記録されるか、と云ったことは全く知らなくて良く、表面上は磁気ディスクに対するファイル名変更操作と同じ手続きをとるだけで、あたかも書き換えができたかの様に見えるのである。

【0009】 ところで追記型の情報記録媒体に対する交代処理では、一度交代されて不要になった情報は、敢えて書き潰して無効化したりせず、そのまま情報記録媒体上に残される場合が多い。このような古い情報を残しておくことにより、情報の更新後に再び以前の古い情報が必要となった際に、容易に以前の記録状態に復帰させることが出来るのである。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】 追記型の情報記録媒体では、データを上書きすることができないから、ファイルを書き替える場合には変更のあったファイルを交代処理によりそっくり交代用の領域に記録し、元の古いファイルは使用しないようにすることにより、あたかもファイルが更新記録されたかのようにしている。

【0011】 一方、情報記録媒体の異常やゴミ等の異物のために書き込みに失敗した場合、上記交代処理により記録すべき情報は別の場所へ再度書き込まれる（リトライ）。

【0012】 ここで、追記型の情報記録媒体で交代処理を行うためには、予め交代処理のために必要な情報記録領域と交代後の情報を記録するための予備の領域を情報記録媒体上に確保しておくことになるが、当然その領域は有限であり、従って、交代できる回数には上限がある。特に、情報記録媒体の使用環境が悪いために書き込

みエラーが多発するような場合には、リトライにより通常と比べて交代処理が多く発生し、そのために交代用の領域を使い切ってしまうことになる。

【0013】その場合、その情報記録媒体では以後一切の交代が出来なくなり、事実上、新たな書き込みが出来ないことになってしまう。交代用の領域を十分に確保しておけば、前記のような事態を回避出来る確率は高くなるが、交代を多用しない場合には、それらの予備の領域は使われないままとなってしまう、全体的な情報記録容量が減少してしまうことになる。

【0014】このような無駄を避けるための方法として、例えば情報記録媒体の先頭から後方に向かってデータを記録し、管理情報を媒体の後方から先頭に向かって記録することにより、最大記録可能データ容量と管理情報の占める容量のバランスをとるという手法も考案されているが、管理情報が複数種類存在する場合には、このような方法を用いることはできない。

【0015】そこでこの発明の目的とするところは、追記型情報記録媒体に情報を記録するにあたり、リトライ回数が増えても空き領域がある限り交代処理を可能にするようにして情報記録媒体の使用効率を良くした交代処理方法を提供することにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明はつぎのようにする。すなわち、情報を記録するための情報記録領域と、その情報の記録に失敗した場合およびその情報の書き換えを行う場合に書き込みに用いる交代用情報記録領域と、情報の交代が行われた場合にその交代処理の履歴を管理するための情報を記録するための管理情報記録領域とを有する追記型の情報記録媒体に対する情報記録の際の交代処理方法において、ある用途の記録領域のうち、未使用領域が所要量以下となったとき、他の用途用の記録領域の未使用領域の少なくとも一部を前記ある用途の記録領域のための拡張領域として割り当て、記録に供することを特徴とする。

【0017】

【作用】本発明は追記型の情報記録媒体に対する交代処理において、ある用途の記録領域の空き領域が所要の量（任意に設定可能）以下になった場合に（空き領域不足となった場合に）、他の用途用の記録領域の未使用領域の少なくとも一部を空き領域不足となった前記ある用途の記録領域のために割り当てて用いることができる。これによれば、優先的に特定の用途用の記録領域を空き容量不足の心配が生じた段階で予め確保できるようになる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

（第1実施例）図1および図2は、本発明を適用可能な追記型情報記録媒体の一例である光カードの概要を示す図である。光カード1の表面には、記録領域2が形成さ

れている。この記録領域2は光学的に情報を記録するための光記録材層が形成されており、これによってこの記録領域2には光学的に情報を記録することができるようになっている。

【0019】記録領域2には、図2に示す拡大図のように、光カード1の長手方向に伸びる情報記録トラック3が複数設けられている。全てのトラック3には、トラックアドレス部4があり、それぞれのトラックアドレス部4には個々のトラックの物理的な位置情報を示すトラックアドレスT01～T06が予め記録されている。なお、図2では、トラックアドレス領域4はトラック3の右側に位置しているが、これは左側あるいは左右両側に位置する場合もある。

【0020】図2の各トラック3には、各々一つまたは複数のセクタ5が形成されている。例えば、トラックアドレスT01には1個の、トラックアドレスT05には12個のセクタが形成されている。図中のひとつのセクタに記録可能な光カードの場合、このように各トラック毎に異なるサイズのセクタを形成できるものとする。また、各々のサイズのセクタに記録できる情報量は、図2で図示される各セクタの図中ででの大きさと同様の大小関係にあるものとするが、その面積比と必ずしも一致するとは限らない。

【0021】図4は、情報記録媒体1上に取られる各種領域を説明する図である。情報記録媒体1上には、管理情報用領域11、データ用領域12、データ用交代領域13の3つの領域が設けられている。各領域は図の上から下に向かって順に使用されるものとし、データ用領域12の上半分は使用済みの領域12aを、また、下半分は未使用の領域12bを示している。

【0022】いま、例えばデータ用交代領域13をすべて使い切ってしまった場合を考える。従来は、このような場合には、以後一切のデータ領域の交代は出来なくなっていた。図5は本発明による領域の拡張を説明する概念図であり、図6は領域の拡張方法を説明する流れ図で、新たに交代された情報を記録する際の手続きを示している。

【0023】以下、図6に従って、処理の流れを説明する。データ用領域12に記録されていたファイルに対する書き換えが発生したとすると、まず、ステップP201で書き換え後の情報を記録する所定の領域、すなわち、データ用交代領域13の空き容量を検査して未使用領域13bを調べる。

【0024】領域13に空き領域がある場合には、ステップP204に進み、空き領域に交代データを書き込む。この時、既にこの領域13に空きが無いとすると（全てが使用済み領域13aであるとすると）、ステップP202において、他の領域（例えば、データ用領域12など）の未使用領域を検査する。

【0025】ここで他の領域に空きが無い場合には、ス

テップP205へと進み、交代処理を行えない場合のエラー処理を行い、処理を終了する。他の領域に未使用領域が発見された場合にはステップP203において、その未使用領域の一部をデータ用交代領域の拡張領域として使用できるように手続きを行う。例えば図4のようにデータ用領域12に未使用領域12bが発見された場合には、ステップP203において、図4におけるデータ用領域12の未使用領域12bのうちの一部、例えば、図5の斜線部分で示されるようなアドレスA2001以降をデータ用交代領域として用いるようにするための手続きを行う。これによって、図5の斜線部分で示される領域はデータ用交代領域拡張部分13EXTとなり、データ用領域の未使用領域は12bから12b'と削減されるが、この削減によって捻出された空き領域(13EXT)はデータ用交代領域13として用いることができるようになる。

【0026】この手続きは例えば、図7に示されるようなデータフォーマットで、管理情報用領域11に、拡張領域及び被拡張領域の名称や拡張範囲を記録するのである。そして、領域が拡張されたならば、ステップP204に進み、ステップP201でもともと空き領域があった場合と全く同様の処理を、新たに拡張された領域に対して行うのである。すなわち、この例の場合はデータ用交代領域13にもともとあった未使用領域としてこの拡張領域13EXTを使用し、ここにファイルを記録する。

【0027】このようにして領域が拡張された媒体を読む場合には、管理情報用領域11の中に記録されている前記領域の拡張を示す記録情報を読み込むことで、領域が拡張されたことを知ることができ、その後の記録再生を正しく行うことが可能になる。

【0028】なお、本実施例は上記で説明に用いた図4および図5、図6、図7に記載の通りのデータ管理方法に限定されるものではなく、各領域の名称、用途、記録位置等は、様々に変形可能である。また、拡張する領域はデータ用交代領域に限定するものではなく、かつまた拡張部分の領域を確保する領域はデータ用領域に限定するものではなく、例えば管理情報用の領域を使い切った後にデータ用交代領域の未使用部分に、管理情報用領域の拡張領域を確保して利用しても構わない。また、それぞれの領域の未使用領域を組み合わせる特定用途向けの拡張領域として利用したり、ある領域の未使用領域を拡張領域を確保する必要の生じたものにそれぞれ分配するようにしても良い。さらに、領域を拡張したことを示す情報の記録位置は、管理情報用領域に限定されるものではなく、同一媒体内であればどこに記録しても構わない。

【0029】例えば、図8に示される実施例のように最初に設定されていたデータ用交代領域13を使い果たした段階(残っていても、書き込もうとするファイルの容

量に満たない場合も含む)で、データ用領域12の未使用領域12bを削って12b'に縮小し(新たなデータ用領域12'は使用済み領域12aと縮小された未使用領域12b'に縮小)、浮いた領域を管理情報用領域11およびデータ用交代領域13の拡張領域11EXTおよび13EXTとして確保するようにすることも可能である。さらに、同一の領域を複数回に分けて拡張しても良い(1回の拡張は最小限とし、拡張が必要になる都度、拡張を実施する方式)。これをつぎに説明する。

10 【0030】(第2実施例)図9は本発明に基づく第2の実施例を説明する図であり、図10は領域の拡張方法を説明する流れ図であって、新たに交代された情報を記録する際の手続きを示している。上記第1実施例では、ある領域をすべて使い切った後でその領域の拡張を行っているが、この第2実施例ではある領域、例えばデータ用交代領域13の未使用領域13bが、ある量以下になった時に、前記の例と同様にデータ用領域12の未使用領域12bに予め拡張領域を確保する方式である。

20 【0031】以下、図10に従って、処理の流れを説明する。まず、データ用領域12に対する書き換えが発生すると、まず、ステップP301で、書き換え後の情報を記録する所定の領域すなわちデータ用交代領域13の空き容量を検査する。この時、予め設定された空き容量よりもこの領域13の空き容量が少なくなっていた場合にはステップP303へと進み、他の領域の未使用領域を検査する。

30 【0032】ここで他の領域に十分な空きがあった場合には、ステップP304で領域を拡張し、ステップP302へと進む。他の領域に空きがない場合には、領域の拡張を行わずにステップP302へと進む。

【0033】ステップP302において、交代用の領域が全くないと判定された場合には、一切の交代ができなため、ステップP306へと進んでエラー処理を行い、処理を終了する。交代用の領域がある場合にはステップP305において通常通りの、交代処理を行い、処理を終了する。

40 【0034】このように、第2実施例はある領域、例えばデータ用交代領域13の未使用部分13bが、ある量以下になった時に、前記の例と同様にデータ用領域12の未使用領域12bに予め拡張領域を確保するようにしたものである。

50 【0035】すなわち、図8で説明した第1実施例のように、データ用交代領域13をすべて使い切った後で領域を拡張するようにした場合、仮にその時点でデータ用領域12がすべて使い切られてしまっていたとすると、それ以上の領域拡張は出来ないことになり、既に記録されているデータを変更する必要がある場合に、一切の変更が出来なくなってしまうが、本実施例のように、データ用交代領域13の残量がある程度少なくなった時点で、データ用領域12の一部をデータ用交代領域の拡張

部分13EXTとして確保しておけば、データ用領域12を先に使い切った後でもデータの書き換えが可能となる。

【0036】このように、本実施例による交代方法を用いると、常に交代用の領域を確保しておくことが望ましい特定の領域に関しては、他の領域よりも優先的に交代用領域を確保することが出来るようになる。例えば、一度書き込んだファイルを一部更新あるいは変更あるいはデータ追加して書き込む場合、同一ファイル名を用いると、これはデータ用交代領域に書き込まれることになり、データ用領域には書き込まれないことから、同一ファイル名を使用してファイルをたびたび書き替えるとデータ用交代領域のみが消費されることになる。

【0037】この場合、データ用領域は消費されないから、データ用領域の未使用領域をデータ用交代領域に逐次転用されることにより、バランス良く未使用領域は消費されるようになり、データ用交代領域の空き領域不足による書き込み不可の事態発生が少なくなる。更にはデータ用の領域交代ばかりでなく、ディレクトリ領域（管理情報領域）の交代領域についても同様な拡張ができるファイル名の書き替えも所定回数以上に行うことが可能になる。

【0038】なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、様々に変形可能である。例えば、図9ではデータ用交代領域について、その残量が一定量以下になったときに領域の拡張を行うようにしているが、他の領域に関しても拡張可能である。また、ある領域はすべての領域を使い切ったときに拡張するようにし、別の領域はその残量が一定量以下になったときに拡張する、と言うように、異なる拡張方法を組み合わせることも出来る。また、本発明は、拡張領域を確保する際に、未使用領域の一部を割くようにしたが、これは未使用領域全部とすることも可能である。

【0039】このように、任意の領域を任意の領域の未使用部分に拡張することで、追記型の媒体に対して情報を記録する際に、媒体上の未使用部分を有効に使用することが可能になる。

【0040】さてここで、上記交代処理でしばしば発生するリトライ処理について付言しておく。リトライとは、前述したように、交代処理により交代用の領域に記録されるべき情報が、情報記録媒体の異常や、ごみ等の異物のために所定のセクタに書き込めなかった場合、別の場所（セクタ）に再書き込みを行うことを云う。

【0041】そしてこのリトライ時の書き込みでも、同様の原因により書き込みに失敗すると云うことは、十分考えられる。このような場合、リトライ回数の上限を設けなかったり、リトライ回数を非常に大きな数に設定した場合、書き込み失敗が生じたことによるリトライ処理毎に交代用の領域が消費されてしまうから、リトライが発生することで旨くいくまで書き込みのやり直しが繰り返

返された分、交代用の領域を無駄に消費してしまうことになる。従って、リトライ回数を多くすると、書き込みが旨くゆかない時には最大その上限値の回数まで繰り返されるので、その分、交代用の領域の消費の無駄に繋がる。

【0042】逆に、リトライ回数を少なく設定してしまうと、所定リトライ回数の中では正常に書き込めないという事態が生じて、ユーザが処理しなければならない手続きが増加し、ユーザの負担が重くなってしまうことになる。

【0043】従って、リトライすべき回数は慎重に決定する必要があるが、ごみ等によるエラーの発生状態は、情報記録媒体の管理状況、使用状況によっても大きく変わるため、一律に決定できないものである。

【0044】図3はそのような事態に対して行うものであって、データの書き込みおよびリトライ回数の設定を可変にした処理手続きの一例を示すフローチャートである。図に従ってその流れを説明すると、まずステップP00でリトライ回数の設定を行うのか、実際にデータを書き込むのかを判定する。リトライ回数の設定の場合はP101において指定されたリトライ上限回数をnへと変更し、処理を終了する。ここでnとは、図示しない別の手段、例えば、キーボードのような入力装置によってユーザから装置に対して入力される任意の数で、少なくとも本手続きの開始以前に装置に入力されているものとする。データ書き込みの場合には、ステップP01でデータを通常のデータ記録領域に書き込む。ステップP02で前記書き込みが正常に行えたか否かを確認し、書き込みが正常に行えたならば、書き込み処理を終了する。

【0045】エラーの場合には、ステップP03において、交代用領域に前記データを書き込む。この結果をステップP04で判定し、正常に書き込めていたならばステップP06において今回の交代処理の履歴情報を情報記録媒体上に記録し、処理を終了する。この場合、表面上は目的のデータが正しく記録されたものとして扱うと、書き込みを要求した上位の手続きが簡単になる。

【0046】一方、ステップP04で正常に書き込まれていないと判定された場合には、ステップP05において予め決められているリトライ回数を1だけ減じ、ステップP07においてそれが規定回数以内か否かを判定する。その結果、限度内の場合には、再びステップP03に分岐し、交代用領域に対する書き込みを行う。

【0047】このようにして、規定回数に達するまではリトライの書き込みを行う。規定回数以内でリトライが成功しない場合にはステップP08においてエラー処理を行う。すなわち、この場合にはデータ書き込み処理が最終的に失敗したことになる。

【0048】このように、ステップP05において用いているリトライ回数の上限値を、ステップP101において任意に設定できるようにすることにより、例えば、

10

20

30

40

50

データ書き込み時のエラー等をあまり考慮せずに、処理を簡略化したい場合には、リトライ回数も多目に設定し、書き込み時のエラー発生状態を把握したい場合にはリトライ回数を少な目に設定すると云った用法を可能になる。すなわち、リトライ回数も多目に設定することで、書き込み時にエラーが発生しても、リトライ限度回数以内で書き込みが成功する確率が高くなるため、最終的な書き込みエラーの発生頻度は低下することになり、データ書き込み時のエラー等を考慮せずに済み、処理が簡略化される。

【0049】逆に、リトライ回数を少な目に、例えば“1”といった数値に設定すると、データ用交代領域で発生した書き込みエラーを上位手続き中で把握できるため（すなわち、オペレータサイドで知ることができるために）、情報記録媒体の汚れ等といった異常ケースを検出するのに役立ち、書き込み時のエラー発生状態などがある程度克明に把握することができるようになる他、無駄な交代処理を省くことが可能になる。

【0050】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の情報記録再生方法によれば、媒体上の各種領域を自由に拡張出来るため、媒体上の未使用領域を有効に利用することが可能となり、特に重要な領域に関しては、優先的にその領域を拡張できるため、情報記録時の信頼性が向上することになる。

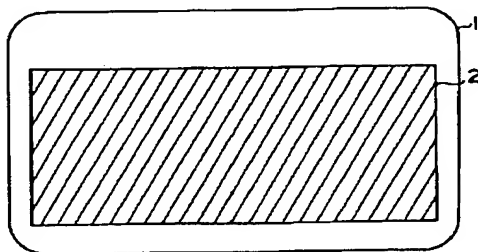
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明が適用可能な光カードの概要を説明する図。

【図2】本発明の実施例を説明するための図であって、図1の光カードのトラック、セクタの構成例を説明する図。

【図3】トリライ回数設定手順を含めた交代処理の手順を説明する流れ図。

【図1】



【図4】本発明の実施例を説明するための図であって、各種情報記録用領域の初期時での配分構成を説明する図。

【図5】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明によるデータ用交代領域の拡張を施した様子を説明する図。

【図6】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明による処理の流れを説明する流れ図。

【図7】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明による記録領域の拡張情報の記録形式を説明する図。

【図8】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明による記録領域の拡張方法の別の例を説明する図。

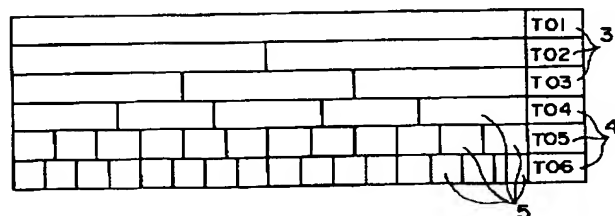
【図9】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明の第2実施例による記録領域の拡張方法の別の例を説明する図。

【図10】本発明の実施例を説明するための図であって、本発明の第2実施例の処理を説明するための流れ図。

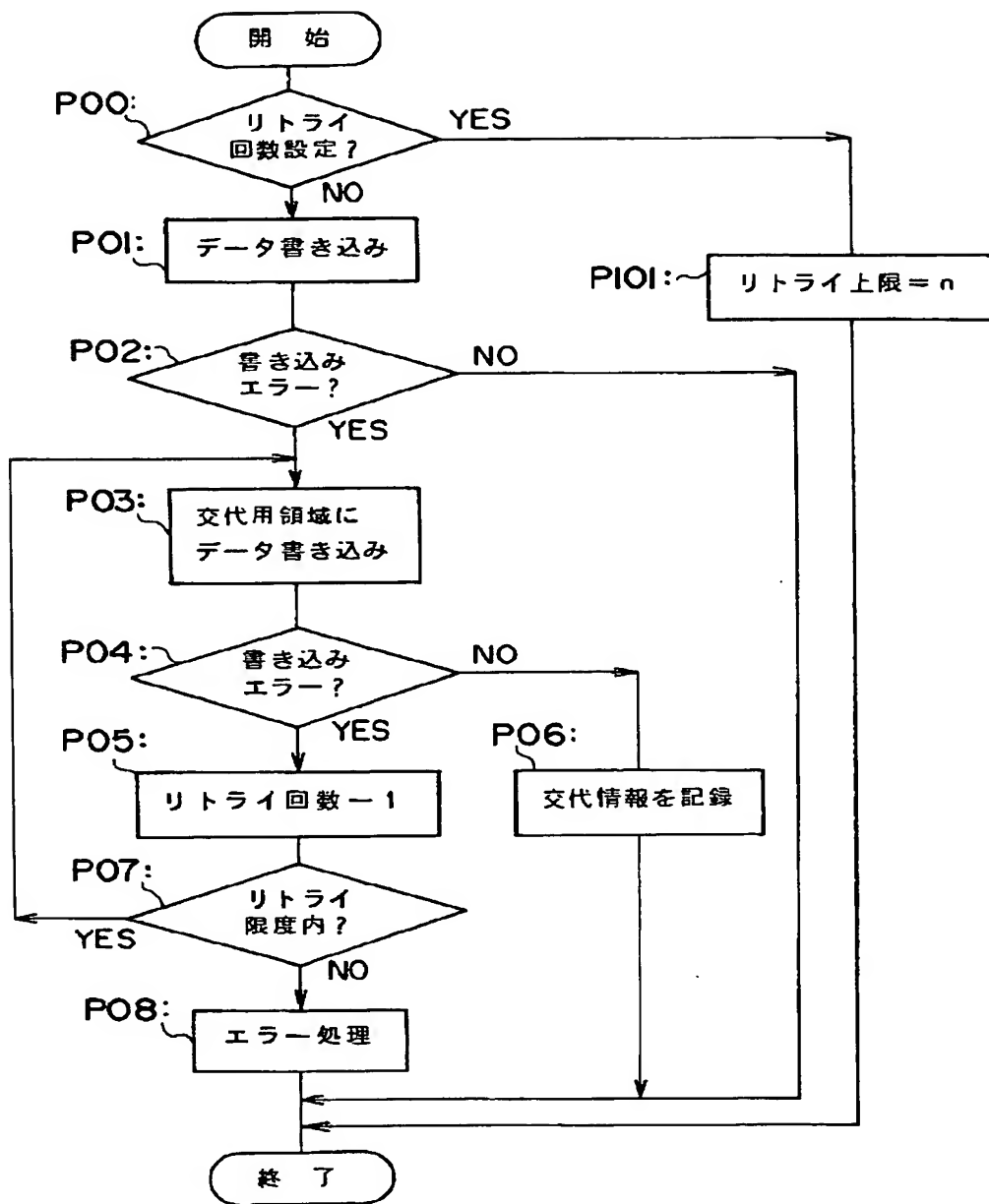
【符号の説明】

- 1…追記型情報記録媒体（光カード）
- 2…記録領域
- 11…管理情報用領域
- 11EXT…管理情報用領域の拡張領域
- 12…データ用領域
- 12a…データ用領域の使用済み領域
- 12b…データ用領域の未使用領域
- 13…データ用交代領域
- 13a…データ用交代領域の使用済み領域
- 13b…データ用交代領域の未使用領域
- 13EXT…データ用交代領域の拡張領域

【図2】



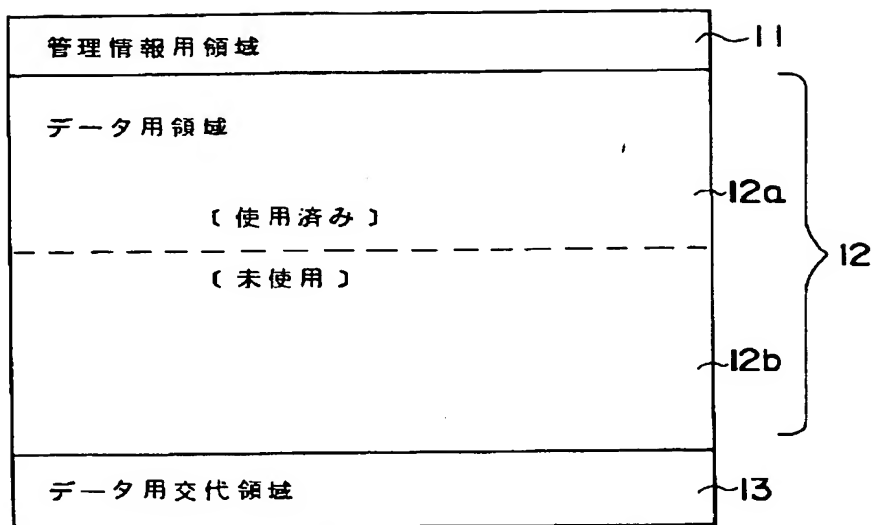
【図3】



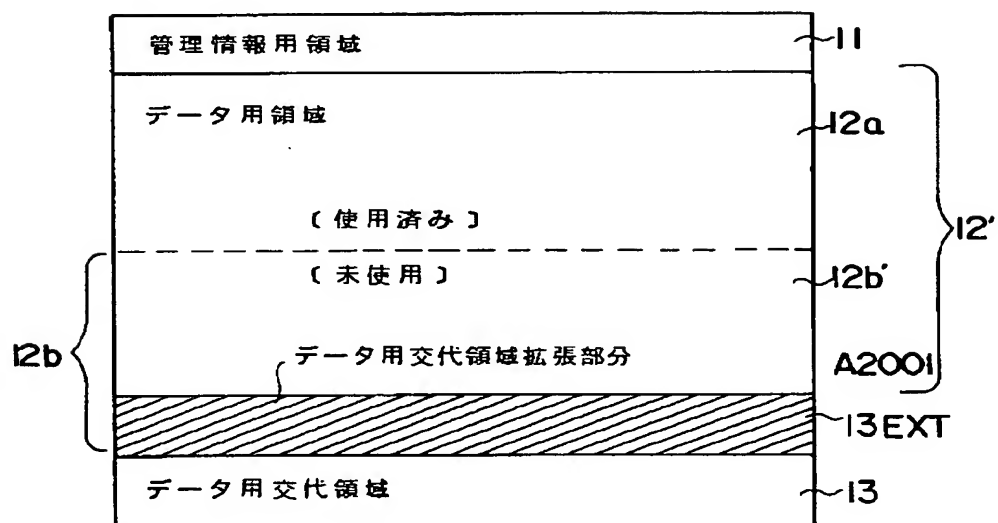
【図7】

領域拡張 フラグ	拡張領域	被拡張アドレス = A2001
-------------	------	--------------------

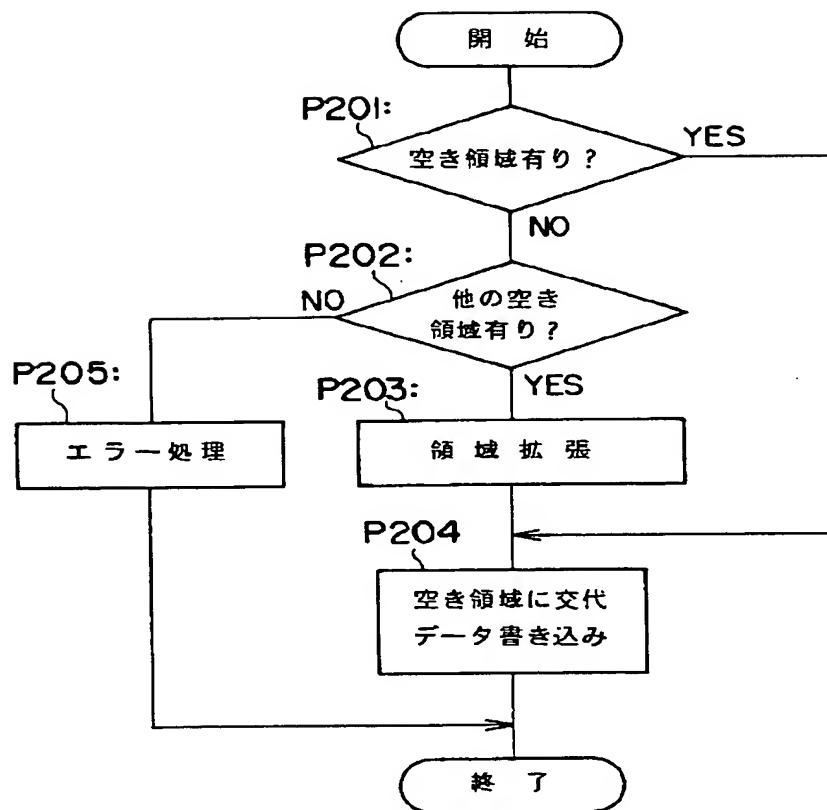
【図4】



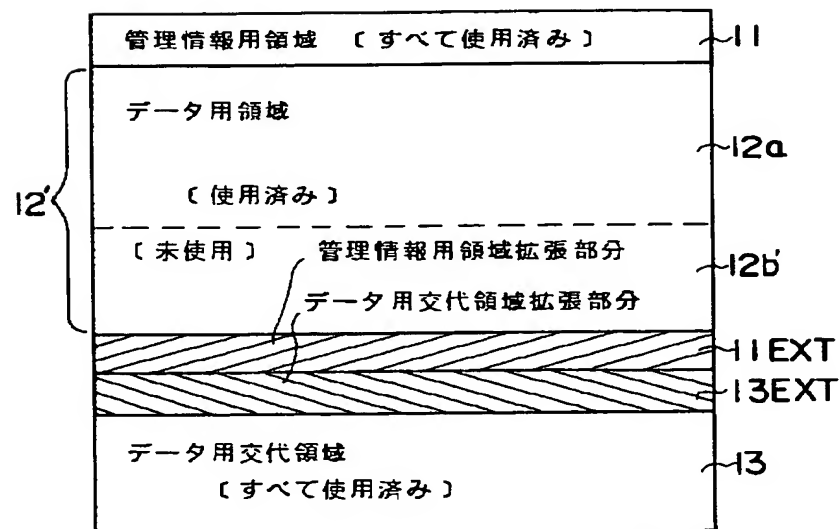
【図5】



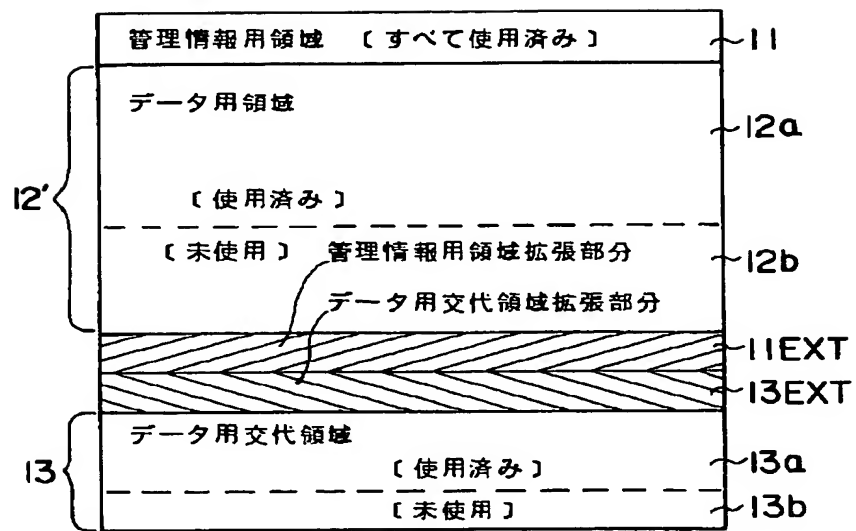
【図6】



【図8】



【図9】



【図10】

